NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

41e Jaargang | 3e aflevering | Maart 1935

DE INVLOED VAN BEMESTING OP DE AANTASTING DOOR *PERONOSPORA PARASITICA* BIJ KOOL

THE INFLUENCE OF MANURE ON ATTACK OF CABBAGE BY *PERONOSPORA PARASITICA*

DOOR

HELENA L. G. DE BRUYN

INLEIDING

Bij waarnemingen op het veld vond QUANJER (5) in October 1928, dat kaliarme koolplanten sterker door *Peronospora parasitica* waren aangetast dan de met kali bemeste.

CHUPP (2) daarentegen is van meening, dat zoowel bemesting met kali als met stikstof de aantasting van Peronospora bevordert, echter die met phosphor deze tegengaat. De vraag deed zich dus voor of de vatbaarheid voor Peronospora direct afhankelijk is van de toegediende bemesting of dat het slechts bijkomstige omstandigheden zijn, die de graad van vatbaarheid bepalen. In het laatste geval zullen waarnemingen door verschillende personen verricht, gemakkelijk aanleiding geven tot tegenstrijdige berichten.

Om dit probleem op te lossen, werd het vraagstuk van de aantasting door Peronospora ter hand genomen en werd getracht om door infectieproeven, zoowel in het laboratorium als in kassen, tot een juister inzicht te geraken.

PARASIETISME VAN *Peronospora parasitica*

Peronospora parasitica behoort tot de obligate parasieten, hetgeen zeggen wil, dat zij alleen kan groeien op levende plantendeelen. Niemand is tenminste nog in staat geweest de schimmel te kweeken op doode voedingsbodems. Oogenschijnlijk in strijd hiermede is het feit, dat in het najaar de schimmel juist in sterke

mate wordt aangetroffen op de oudste, afstervende bladeren [THUNG (6), QUANJER (5)]. Afstervende bladeren zijn echter nog niet dood, zij bevatten nog functionneerende cellen, al moge ook hun levensverrichtingen veranderd en verzwakt zijn. De mogelijkheid bestaat echter ook nog, dat Peronospora wel in staat is om saprophytisch te leven, doch dat de juiste condities hiervoor nog niet gevonden zijn. De pogingen bij dit onderzoek gedaan om de schimmel te kweeken op doode kool in overigens zoo natuurlijk mogelijken toestand hebben, even als die van vroegere onderzoekers, gefaald.

RASSEN VAN *Peronospora parasitica*

Voor het nemen van proeven blijft het dus noodzakelijk om de schimmel te kweeken op levende plantendeelen. Ook vorige onderzoekers zijn steeds uitgegaan van sporen afkomstig van infecties op levende planten. Het was GÄUMANN (3), die op deze wijze vond, dat de als *Peronospora parasitica* bekende schimmel geen eenheid is en volgens hem bestaat uit verschillende soorten. Als criterium voor zijn soorten neemt hij het infectievermogen op bepaalde planten aan. Hij (4) opperde tevens de mogelijkheid van het bestaan van rassen binnen de soort. THUNG (6) vond, dat zelfs op eenzelfde kool twee morphologisch duidelijk verschillende rassen te onderscheiden waren. Hiermede was vastgesteld, dat er rassen bestaan en de waarschijnlijkheid is groot, dat hun aantal, evenals bij vele andere schimmels, zeer uitgebreid is; in het midden gelaten nog, hoe groot men de verschillen noodig acht om van soorten in plaats van rassen te spreken.

Het zou mogelijk zijn, dat de eenigszins andere physiologische eigenschappen van verschillende rassen de tegenstrijdige berichten omtrent den invloed van de bemesting ten opzichte van de aantasting van de parasiet konden verklaren. In ieder geval is het noodzakelijk, dat bij het nemen van proeven, indien eenigszins mogelijk, uitgegaan wordt van reinculturen afkomstig van 1 spore.

METHODE VOOR REINCULTUUR

Een methode hiervoor werd gevonden door Peronospora te kweeken op steriele kiemplantjes in buizen. De zaden werden ontsmet met 0,2% sublimaat gedurende 15 à 20 minuten, daarna in steriel water afgewasschen en op wateragar 1% gebracht. De uit de zaden zich ontwikkelende plantjes werden met Peronospora geïnfecteerd. Bij gelukte infecties ziet men de conidiëndragers naar buiten treden en spoedig vormen zich hierop de

Fig. 1

Fig. 2

conidiën. De laatste kunnen gebruikt worden voor de infecties of om de cultuur in stand te houden. Op deze wijze was het mogelijk om door slechts 1 spore op de plantjes te brengen een reincultuur te krijgen. Elf keer werd een 1 sporecultuur gemaakt.

Onder sommige omstandigheden ontstonden op de jonge plantjes slechts zwarte vlekken en ontwikkelden er zich geen conidiëndragers. GÄUMANN (4) noemt dit een subinfectie. Volgens hem is het mycelium wel binnengedrongen en brengt lokaal het weefsel tot afsterven; de schimmel is echter niet in staat zich verder te ontwikkelen en gaat met het necrotisch worden van het weefsel zelve te gronde. Tusschen dit stadium en een zeer sterke aantasting vindt men, zooals te verwachten is, overgangen. Bij zeer vatbare plantjes worden de zaadlobben, zonder zwarte vlekken te krijgen, bleeker van tint en over hun geheele oppervlakte met conidiëndragers en conidiën bedekt. Het geheele plantje sterft spoedig af en is dan geheel wit geworden.

De beste methode bleek te zijn de zaadlobben te infecteeren zoodra ze uit de zaadhuid te voorschijn komen. Na de behandeling met sublimaat, werden zij gedurende 4 dagen in een stoof bij 25° C in het donker gehouden. Als zij uit de stoof kwamen was de wortel al vrij goed ontwikkeld en de gele zaadlobben begonnen zich te strekken. De sporen van de parasiet werden nu op de zaadlobben gebracht en de buizen daarna voor een raam op het Noorden bij kamertemperatuur gezet. Na 3 à 5 dagen waren de eerste conidiëndragers te zien en ongeveer 2 à 3 weken na de infectie gingen de plantjes te gronde (fig. 1).

PROEVEN OP VERSCHILLENDE VOEDINGSOPLOSSINGEN

Met eenige afwijkingen werd volgens bovengenoemde methode getracht infecties te verrichten op plantjes gegroeid op agar gemengd met verschillende voedingsoplossingen. In dit geval moesten de plantjes pas geïnfecteerd worden, nadat zij reeds gedurende eenigen tijd op den voedingsbodem gegroeid hadden. De tabel hieronder geeft de resultaten weer van een dezer proeven, waarbij de tijd tusschen het opbrengen van het zaad en de infectie 12 dagen bedroeg, de plantjes hadden na de ontkieming gedurende 9 dagen in het licht gestaan. De infectie werd verricht met sporen van denzelfden stam, in Februari en in Mei bij 20, in December bij 16 buizen van iederen voedingsbodem.

PERCENTAGE GELUKTE INFECTIES

Infectie verricht op	8–12	7–2	6–5
Voedingsoplossing:			
Van der Crone.....	0	20	70
v. d. Cr. – K.	18	25	75
v. d. Cr. – N.	31	25	65
v. d. Cr. – P.	6	30	90
Totaal	14	25	75

Het resultaat was, dat het tijdstip, waarop de infectie werd verricht van grooter invloed bleek te zijn dan de samenstelling van de voedingsbodems. Waar de temperatuur — de buizen stonden in een verwarmde kamer — als vrij constant genomen mag worden, komt als belangrijke factor voor dit verschil het licht in aanmerking. De geringe hoeveelheid licht brengt de groene plantjes in een toestand, waarbij de vatbaarheid gering is. Ditzelfde verschijnsel werd iederen winter waargenomen en bleek een moeilijkheid te zijn bij het in stand houden van de culturen, waarom later tot het infecteeren van de zeer jonge nog chlorotische zaadlobben werd overgegaan. GÄUMANN (3) schrijft, dat zijn infecties nooit gelukten in de kamers op het Noorden gelegen, wel in die op het Zuiden. Ook hij constateerde dus, dat lichtinwerking een voorname factor is voor de vatbaarheid van groene plantendeelen voor Peronospora.

Werden de buizen met de plantjes 's winters gedurende een gedeelte van den nacht onder Neonlicht gezet dan ontwikkelden de conidiën zich eenige dagen eerder op deze dan op gelijk behandelde plantjes onder normale lichtomstandigheden.

PROEVEN MET VERSCHILLEND BEMESTE PLANTEN

Bij bovengenoemde methode van het kweeken van Peronospora op jonge kiemplantjes werden zaden gebruikt afkomstig van verschillend bemeste koolplanten. Er was geen verschil ten opzichte van de vatbaarheid voor Peronospora bij de plantjes waar te nemen.

Verschillend bemeste, volgroeide koolen werden 's winters geïnfecteerd (fig. 2) of er werden stukjes op steriele wijze uit gesneden, in buizen gebracht en voor het kweeken van de schimmel gebruikt. Een duidelijk verschil was in geen geval vast te stellen.

Wat het gedrag van de verschillende 1 sporeculturen betreft, afkomstig van bloemkool, Deensche witte, roode en gele kool,

zoo waren er bij het kweeken wel kleine verschillen te zien, b.v. ten opzichte van den tijdsduur noodig voor het ontwikkelen van de eerste conidiëndragers, doch groot onderscheid wat betreft physiologische eigenschappen of infectievermogen werd niet waargenomen. Wel bestond er belangrijk verschil in hun gedrag ten opzichte van de sexualiteit (1).

Voor de verschillende proeven werden behalve bloemkool, ook andere koolsoorten gebruikt. Voor de bemestingsproeven Deensche witte, in de buizen zaden van bloemkool, Deensche witte, spruitkool en roode kool. Op al deze soorten groeide de geïsoleerde stammen goed in zoo ver dit werd nagegaan. Bij een proef om naast koolsoorten ook andere Cruciferen te infecteeren, gelukten oorspronkelijk infecties op *Cheiranthus Allioni* niet, doch bij herinfectie ontstonden duidelijk conidiëndragers op de onderste reeds vergeelde blaadjes en later werden zelfs oösporen gevonden. Deze herinfectie had begin Juli plaats.

RESULTATEN

Indien de verkregen feiten nader beschouwd worden, krijgt men de volgende resultaten:

Op de nog chlorotische zaadlobben van pas ontkiemde plantjes gelukt de infectie het geheele jaar door.

Op de meestal geëtioleerde bladeren of bladsteelen van volgroeide koolen gelukt de infectie, vooral na verwijdering van de waslaag of na verwonding.

Op de in het voor- of najaar groen geworden zaadlobben gelukt de infectie.

Op de 's winters groen geworden zaadlobben gelukt de infectie niet of zeer moeilijk. (Daar 's zomers de soms zeer hooge temperatuur als remmende factor optreedt, zijn de zomerproeven buiten beschouwing gelaten.)

In de natuur komt de ziekte hoofdzakelijk voor op jonge kiemplantjes, op afstervende bladeren en 's winters op koolen.

Op *Cheiranthus Allioni* in buizen kwam de infectie alleen op afstervende gele blaadjes tot stand.

Men kan dus vaststellen, dat er een bepaald evenwicht van stoffen in de cellen moet zijn, om den groei van de schimmel mogelijk te maken. De cellen zijn dan niet in een krachtig ontwikkeld, sterk assimileerend stadium, doch eerder in een verzwakt. Dit blijkt uit het voorkomen van de parasiet voornamelijk op zaadlobben, op afstervende bladeren en op chlorotische plantendeelen. Daarnaast is een van de belangrijkste factoren, die een rol spelen, de toestand waarin het chlorophyl zich bevindt

en de omzettingen, die tengevolge hiervan hebben plaats gehad, hetgeen vastgesteld werd door het verschil in optreden tusschen de groene zaadlobben 's winters en in voor- en najaar. Wat de oorzaak is, dat de andere lichtinwerking in den winter remmend op de aantasting van de parasiet werkt is zonder uitvoerige proeven niet nader vast te stellen. In ieder geval bleken genoemde factoren van grooter belang voor de aantasting te zijn dan de gebruikte bemesting.

Indirect echter kan de bemesting wel van invloed zijn. Zoo werd in Hedel in 1931 in October op het kalibemestingsproefveld waargenomen, dat de koolplanten zonder kali meer afstervende bladeren hadden dan de met kali bemeste. Op de enkele afstervende bladeren van de sterk met kali bemeste planten was Peronospora echter in hevige mate aanwezig. De genoemde feiten geven wel een verklaring van de tegenstrijdige waarnemingen van verschillende onderzoekers. De groote invloed, die andere factoren dan de bemesting op de aantasting hebben, maakt het zeer waarschijnlijk, dat deze bij de verschillende waarnemingen niet gelijkwaardig zijn geweest.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek.

Wageningen, December 1934.

INFLUENCE OF MANURE ON ATTACK OF CABBAGE BY *PERONOSPORA PARASITICA*

Discordant results concerning the influence of manure on attack by *Peronospora parasitica* (QUANJER (5), CHUPP (2)) were the incentive for further investigations. Single spore cultures were used. Slight differences only were observed amongst the eleven strains isolated in regard to their physiological characters. More important was the difference in sexuality (1).

Seedlings grown under sterile conditions in glass tubes containing agar supplied with various nutrient solutions were inoculated. The result was that the period of the year during which the experiments were made was of more importance than the nature of the nutrient solution used (see table). Light exerted an important influence on the green plants in relation to susceptibility. In other experiments, with seedlings grown from seed derived from differently manured plants and with differently manured cabbages, used as a whole or in the form of sterile pieces in tubes, no influence of the manure on susceptibility to infection was observed.

Peronospora parasitica can attack chlorotic cotyledons, chlorotic parts of cabbages, green seedlings in spring and in autumn, but green seedlings are not attacked at all, or only with great difficulty in winter, even at the same temperature. In nature the disease is found on young seedlings, on old withering leaves, and on stored cabbages (THUNG (6)). Inoculation of *Cheiranthus Allioni* in tubes succeeded only with yellow, dying leaves, not with green ones.

The conclusion arrived at is that a special equilibrium of substances in the cells is necessary for successful attack by the parasite. The cells that assimilate most vigorously are not the most susceptible ones. Besides the condition of the chlorophyll is of importance. These factors are of greater influence than the manure used. However, manure may play a secondary part, e.g. by inducing earlier withering of the leaves. The differing results obtained by former investigators may be explained by the supposition that in addition to the manure other factors concerned were not the same.

LITERATUUR

1. Bruyn, H. L. G. de, Heterothallism in *Peronospora parasitica*. Phytopathology, Vol. 25, p. 8, 1935.
2. Chupp, Ch. The effects of potash and phosphorus on tip burn and mildew of cabbage. Phytopathology, Vol. 20, p. 307–318, 1930.
3. Gaeumann, E. Über die Formen der *Peronospora parasitica* (Pers.) Fries. Beihefte Bot. Centralblatt., Bd. 35, Abt. 1, p. 395–533, 1918.
4. Gaeumann, E. Ueber die Spezialisierung des falschen Mehltaus (*Peronospora brassicae* Gm.) auf dem Kohl und seinen Verwandten. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 40, p. 463–468, 1927.
5. Quanjer, H. M. De invloed van kaligebrek op de vatbaarheid van bloemkool voor *Peronospora parasitica*. Tijdschr. Plantenziekten, Jrg 34, p. 254–256, 1928.
6. Thung, T. H., Opmerkingen over *Peronospora parasitica* op kool. Tijdschr. Plantenziekten, Jrg 32, p. 161–179, 1926.

VERKLARING VAN DE FIGUREN

(*Explanation of figures*)

Fig. 1. Reincultuur van *Peronospora parasitica* op een steriel kiemplantje geïnfecteerd 1 Mei op het tijdstip, dat de blaadjes uit de zaadhuid te voorschijn kwamen. Photo 11 Mei.
Pure culture of *Peronospora parasitica* on an sterile seedling. Inoculated May 1st, at the time when the still yellow cotyledons were just emerging from the seedcoat. Photo May 11.

Fig. 2. Gesneden kool, var. Deensche witte, geïnfecteerd met *Peronospora parasitica* 1 Maart. Photo 22 Maart.
Cut cabbage, var. Deensche witte, inoculated with *Peronospora parasitica* March 1. Photo March 22.

VERSLAG VAN RIJKSTUINBOUWPROEFVELDEN OVER GRONDONTSMETTING TEGEN DE RHIZOCTONIAZIEKTE EN DE SCHURFT OP AARDAPPELEN.

DOOR

Ir C. M. v. d. Slikke

In het vorige jaar zijn enkele orienteeringsproeven genomen met grondontsmetting tegen de Rhizoctoniaziekte bij vroege aardappelen. De voorloopige resultaten dezer proeven waren van dien aard, dat een verder onderzoek gewenscht was. Tevens kwam ik op de gedachte om dezelfde proeven ook te nemen tegen de schurft, daar deze ziekte in verschillende deelen van de kleibouwstreeek van Friesland steeds sterker optreedt en hiertegen nog geen afdoende middelen zijn gevonden.

Als ontsmettingsmiddel is bij de proeven alleen gebruik gemaakt van *sublimaat*; met andere middelen, als formaline, germisan, Uspulun, is niet gewerkt.

De redenen hiervoor zijn:

1e Na het toedienen van de oplossing van dit middel in den grond kunnen de planten of de knollen dadelijk worden gepoot, zonder dat de ontwikkeling er van later ernstig wordt benadeeld. Met formaline en ook met Germisan kan op deze wijze niet worden gewerkt. Deze stoffen dienen geruimen tijd vóór het planten te worden aangewend, hetgeen meestal in de praktijk niet mogelijk is.

2e Het is mij door proefnemingen gebleken, dat een 0,1 % sublimaatoplossing in een hoeveelheid van $\frac{1}{4}$ liter in een plantgat gebracht, een uitstekend middel is tegen de zgn. knolvoetziekte bij koolgewassen en dus als een sterk werkend, zwamdoodend middel mag worden beschouwd.

3e Door de betrekkelijk zwakke oplossing, waarin het kan worden gebruikt, kost het middel weinig en is het als zoodanig in de praktijk, ook voor grondontsmetting, niet te duur.

Een nadeel van het middel is, dat het een zwaar vergif is. Door de voorzorgsmaatregelen bij het gebruik steeds zorgvuldig te nemen, heeft de aanwending in de praktijk tot nu toe nooit eenig gevaar opgeleverd.

PROEVEN TEGEN DE RHIZOCTONIAZIEKTE

Omschrijving der proeven.

Het vorige jaar werden proeven genomen op een perceel land van den heer G. Runia te Berlikum (Fr.) en wel bij Eerstelingen. Dit jaar is het proefveld weer op hetzelfde land aangelegd.

De opzet der proeven is anders genomen.

Het vorige jaar is gewerkt met een 0,1 % sublimaatoplossing, waarvan $\frac{1}{4}$ liter en $\frac{1}{2}$ liter in de plantgaten, op verschillende diepten gemaakt, werd gebracht vlak vóór het poten der knollen.

Het bleek toen, dat de ontwikkeling der planten, waarvan in de plantgaten $\frac{1}{2}$ liter was gebracht, vrij sterk onder deze behandeling had geleden. Dit jaar is met verschillende oplossingen en met verschillende hoeveelheden in de plantgaten gewerkt om na te gaan, met welke oplossing nog goed resultaat wordt verkregen en de kosten aan de behandeling verbonden het geringst zijn. De behandeling is als volgt geweest:

a. Plantgaten ontsmet met $\frac{1}{4}$ liter van 0,1 % sublimaatoplossing.

b. Plantgaten ontsmet met $\frac{1}{4}$ liter van 0,05 % sublimaatoplossing.

c. Plantgaten ontsmet met $\frac{1}{8}$ liter van 0,1 % sublimaatoplossing.

d. Plantgaten *niet ontsmet* voor contrôle.

Er werden van elke serie 6 veldjes aangelegd, dus totaal 24 veldjes. Op elk veldje kwamen 100 plantgaten voor, terwijl de 4 verschillende methoden telkens naast elkaar, elk op een akker, lagen. 3 Series van 4 veldjes werden van elkaar gescheiden door een pad van ongeveer 1 m breedte.

In onderstaande teekening is de indeeling van de veldjes gegeven. De behandeling vond plaats op 5 April.

6a	6d	6c	6b
5b	5c	5d	5a
4c	4b	4a	4d
3d	3a	3b	3c
2a	2d	2c	2b
1b	1c	1d	1a

Verloop der proeven.

Evenals in 1933 was er verschil te zien tusschen de planten op de ontsmette en die op de onbehandelde veldjes. Op de ontsmette veldjes kwamen de planten wat later boven den grond, terwijl de loofontwikkeling iets geringer was dan van de planten op de onbehandelde veldjes. Ongetwijfeld heeft hierop de aanhoudende droogte zulks ook in de hand gewerkt.

Tusschen de verschillend behandelde veldjes bestond hierin weinig verschil. De ontwikkeling der planten, waarvan de gaten met $^1/_8$ liter van 0,1 % oplossing waren behandeld, was nog het best.

Evenals in het vorige jaar viel het ook nu weer op, dat aantasting der stengels op de ontsmette veldjes vrijwel niet voorkwam, in tegenstelling met de onbehandelde veldjes. Overigens was de aantasting door de Rhizoctoniaziekte boven den grond matig. Op de veldjes 4, 5 en 6 was de aantasting sterker dan op de veldjes 1, 2 en 3 en vielen ook de verschillen daardoor duidelijker op.

De veldjes zijn in twee gedeelten gerooid, nl. de genummerde **1, 2 en 3 op 18 Juni en 4, 5 en 6 op 25 Juni.**

Bij het rooien is niet alleen de opbrengst van elk veldje afzonderlijk gewogen, doch is ook nagegaan, hoe sterk de aantasting door de Rhizoctoniaziekte op de stengels was. De planten, waarvan de stengels waren aangetast, zijn geteld. Tevens is ook nog nagegaan hoeveel planten bij het rooien op elk veldje waren weggevallen, daar mozaïk- en bladrolzieke planten waren verwijderd.

De opbrengst was als achterstaande tabel aangeeft.

Uit de verkregen cijfers blijkt, dat de opbrengsten op de veldjes met dezelfde behandeling nogal varieeren. Om eenig inzicht over de totale opbrengst van iedere behandeling te verkrijgen, zijn de opbrengsten van elk veldje van elke serie bij elkaar opgeteld, zoowel bij den 1en als bij den 2en rooitijd.

Het blijkt dan, dat de onbehandelde veldjes bij den eersten rooitijd de hoogste opbrengst hebben gegeven.

Op 25 Juni is de verhouding anders geworden. De opbrengst is in één week sterk toegenomen, hetgeen zoowel blijkt uit de toeneming der grootte der knollen, als uit de toename van het totale gewicht per veldje.

Opmerkelijk hierbij is het, dat bij de behandelde veldjes de toename der opbrengst naar verhouding sterker is geweest, dan bij de onbehandelde veldjes. Wordt het gewicht aan dikke en groote knollen afzonderlijk berekend, dan hebben de behandelde

VELDJES 1, 2, 3 GEROOID OP 18 JUNI

	Groote	Middel	Kriel	Aantal aangetaste planten	Aantal verwijderde planten
1a	36 kg	11½ kg	3 kg	9	3
1b	47 ,,	8½ ,,	3 ,,	0	3
1c	44½ ,,	9 ,,	2½ ,,	16	2
1d	45½ ,,	15½ ,,	3 ,,	22	2
2a	44 kg	9 kg	3½ kg	1	2
2b	38½ ,,	11 ,,	3 ,,	10	1
2c	44 ,,	9 ,,	2½ ,,	12	0
2d	45 ,,	10½ ,,	4 ,,	53	1
3a	39 kg	11½ kg	3½ kg	5	0
3b	43 ,,	9½ ,,	2½ ,,	5	5
3c	41½ ,,	10 ,,	2½ ,,	13	5
3d	43 ,,	11 ,,	3½ ,,	21	3
1a t/m 3a	*119 kg*	*32 kg*	*10 kg*	*15*	*5*
1b t/m 3b	*128½ ,,*	*29 ,,*	*8½ ,,*	*15*	*9*
1c t/m 3c	*130 ,,*	*28 ,,*	*7½ ,,*	*41*	*7*
1d t/m 3d	*133½ ,,*	*37 ,,*	*10½ ,,*	*96*	*6*

VELDJES 4, 5, 6 GEROOID OP 25 JUNI

	Dikke	Groote	Middel	Kriel	Aantal aangetaste planten	A antal verwijderde planten
4a	11 kg	40½ kg	5 kg	4½ kg	11	5
4b	10 ,,	46½ ,,	6½ ,,	3½ ,,	12	3
4c	11½ ,,	42 ,,	5½ ,,	2½ ,,	19	0
4d	4½ ,,	44½ ,,	8 ,,	7 ,,	74	2
5a	6 kg	39½ kg	7 kg	4 kg	19	1
5b	10 ,,	39½ ,,	6½ ,,	2½ ,,	6	1
5c	6½ ,,	41½ ,,	7 ,,	4½ ,,	16	2
5d	5 ,,	45 ,,	8 ,,	6 ,,	67	0
6a	8½ kg	43 kg	7½ kg	3½ kg	5	1
6b	6 ,,	38½ ,,	8 ,,	4½ ,,	32	1
6c	8½ ,,	40 ,,	6 ,,	4 ,,	20	0
6d	5 ,,	41½ ,,	8 ,,	4½ ,,	58	6
4a t/m 6a	*25½ kg*	*123 kg*	*19½ kg*	*12 kg*	*35*	*7*
4b t/m 6b	*26 ,,*	*124½ ,,*	*21 ,,*	*10½ ,,*	*50*	*5*
4c t/m 6c	*26½ ,,*	*123½ ,,*	*18½ ,,*	*11 ,,*	*55*	*2*
4d t/m 6d	*14½ ,,*	*131 ,,*	*24 ,,*	*17½ ,,*	*199*	*8*

veldjes meer opbrengst gemiddeld geleverd dan de onbehandelde, terwijl de laatste veldjes met elkaar meer „middel" en „kriel" hebben gegeven.

De oorzaak van dit verschijnsel kan hieruit worden verklaard, dat de sublimaatbehandeling in de plantgaten den groei der planten, vooral bij droog weer, vertraagt en ze bij vroeg rooien nadeelig werkt op de opbrengst. Later neemt de opbrengst echter sterk toe, doordat de behandelde planten langer groen blijven en weinig van de Rhizoctoniaziekte hebben te lijden.

De behandeling werkt ook gunstig op de kwaliteit der aardappelen. Bij het rooien viel zulks gemakkelijk op. De aardappelen der behandelde veldjes waren blanker en mooier van vorm, dan die der onbehandelde, terwijl ze ook minder kriel en middelsoort gaven.

Tusschen de verschillende behandelingsmethoden is weinig verschil te zien. Wanneer men het aantal aangetaste planten en de opbrengstcijfers met elkaar vergelijkt, dan heeft de behandeling van $\frac{1}{4}$ liter van 0,05 % nog iets beter resultaat gegeven, dan die der andere toegepaste methoden.

Voor deze behandeling is ook de helft minder sublimaat noodig. dan bij de behandeling met $\frac{1}{4}$ liter van 0,1 % oplossing, hetgeen voor de toepassing in de praktijk van groote waarde is.

Resultaat der proeven.

1e Evenals het vorige jaar is het gebleken, dat ontsmetting van het pootgat bij aardappelen met een sublimaatoplossing de loofontwikkeling der planten in de eerste groeiperiode belemmert.

2e Bij *vroeg rooien* van *vroege aardappelen* wordt de opbrengst door de behandeling, vooral bij droog weer, wat verlaagd. Bij wat later rooien wordt hiervan geen nadeel meer ondervonden en wordt de *opbrengst, vooral aan groote en middelgroote aardappelen, door de behandeling verhoogd.*

3e Door het ontsmetten van den grond wordt de Rhizoctoniaziekte zeer sterk in hare werking belemmerd, hetgeen een zeer gunstigen invloed heeft op de *kwaliteit* der *geoogste knollen.*

4e De behandeling van de plantgaten met $\frac{1}{4}$ liter van 0,05 % heeft blijkbaar denzelfden invloed als de behandeling met $\frac{1}{4}$ liter van 0,1 %, waardoor de kosten van de te gebruiken hoeveelheid sublimaat met de helft kunnen worden verminderd.

5e Het verdient aanbeveling om de proeven voort te zetten en na te gaan, of de behandeling nog in de praktijk is te vereenvoudigen. Ook is het gewenscht na te gaan, of het wasschen der aardappelen in een sublimaat- of aretan-oplossing kan worden nagelaten, wanneer grondontsmetting wordt toegepast.

PROEVEN TEGEN DE SCHURFT

Omschrijving der proeven.

Voor deze proeven werd een stuk land uitgezocht, dat bekend staat als zeer besmet te zijn met deze ziekte. De keuze viel op een perceel land, in bezit van den heer R. F. Bruinsma te Sexbierum.

De indeeling der proeven is geheel op dezelfde wijze genomen als die bij de proeven tegen de Rhizoctoniaziekte is vermeld.

Voor de proeven is gebruik gemaakt van de soort Eigenheimer, aangezien deze soort zeer vatbaar is voor de schurft.

Het pootgoed was niet gewasschen in een sublimaat- of aretan-oplossing tegen de Rhizoctoniaziekte.

De uitvoering der proeven is geschied op 23 April.

Verloop der proeven.

Ook op dit proefveld kon worden opgemaakt, dat de groei der planten op de behandelde veldjes eerst langzamer is, dan die op de onbehandelde.

Later herstelde zich dit echter spoedig en was de ontwikkeling zelfs veel beter. Op de onbehandelde veldjes viel de sterke aantasting door de Rhizoctoniaziekte en ook door „ringvuur" op te merken, hetgeen op de behandelde vrijwel niet voorkwam. Bij een bezoek aan het proefveld in begin Juli was het verschil zoo sterk, dat de onbehandelde planten reeds gedeeltelijk begonnen af te sterven, terwijl de planten op de behandelde veldjes nog prachtig groen waren.

Bij het rooien van eenige planten bleek het ook, dat er een opmerkelijk verschil bestond in aantasting door de schurftziekte. Op de onbehandelde veldjes konden alleen sterk aangetaste knollen worden gevonden, in tegenstelling met de planten op de behandelde veldjes.

Typisch was het, dat de knollen gegroeid in de onmiddellijke omgeving van de ontsmette plantgaten, grootendeels vrij van schurft waren, terwijl de knollen, welke verder weg zaten, sterk met „pokken" waren bezet. Er kon dus een zeer gunstige werking van de behandeling worden geconstateerd.

Op 20 September zijn de aardappelen gerooid. De opbrengst van elk veldje is afzonderlijk gehouden, gesorteerd in groote en in poters, terwijl de *groote* knollen weer gesorteerd zijn in „gave" en „door schurft aangetaste."

Wanneer er op de knollen hier of daar een plekje „pok" voorkwam, werden ze nog bij de gave gedaan.

De opbrengst was als volgt:

	Groote		Poters	Totaal
	Gave	Door schurft aangetaste		
1a	122 pond	103 pond	25 pond	250 pond
2a	85 ,,	111 ,,	22 ,,	218 ,,
3a	99 ,,	110 ,,	16 ,,	225 ,,
4a	120 ,,	93 ,,	19 ,,	232 ,,
5a	92 ,,	102 ,,	18 ,,	212 ,,
6a	103 ,,	100 ,,	18 ,,	221 ,,
1a t/m 6a	621 pond	619 pond	118 pond	1358 pond
1b	111 pond	104 pond	18 pond	233 pond
2b	92 ,,	119 ,,	31 ,,	242 ,,
3b	96 ,,	104 ,,	24 ,,	224 ,,
4b	90 ,,	105 ,,	24 ,,	219 ,,
5b	95 ,,	133 ,,	27 ,,	255 ,,
6b	64 ,,	102 ,,	24 ,,	190 ,,
1b t/m 6b	548 pond	667 pond	148 pond	1363 pond
1c	70 pond	109 pond	27 pond	206 pond
2c	87 ,,	102 ,,	28 ,,	217 ,,
3c	104 ,,	112 ,,	28 ,,	244 ,,
4c	118 ,,	121 ,,	17 ,,	256 ,,
5c	93 ,,	118 ,,	20 ,,	231 ,,
6c	75 ,,	106 ,,	22 ,,	203 ,,
1c t/m 6c	547 pond	668 pond	142 pond	1357 pond
1d	1 pond	156 pond	52 pond	209 pond
2d	½ ,,	138 ,,	47 ,,	185½ ,,
3d	1 ,,	180 ,,	44 ,,	225 ,,
4d	½ ,,	179 ,,	45 ,,	224½ ,,
5d	1½ ,,	170 ,,	25 ,,	196½ ,,
6d	1 ,,	159 ,,	40 ,,	200 ,,
1d t/m 6d	5½ pond	982 pond	253 pond	1240½ pond

De verkregen cijfers geven aanleiding tot verschillende opmerkingen.

In de eerste plaats valt het op, dat op de onbehandelde veldjes vrijwel geen gave knollen zijn geoogst. Het uitgezochte perceel land leende zich dus uitstekend voor het nemen van vergelijkende proeven. Verder valt de gunstige werking der behandeling op.

Het bleek, dat men met een behandeling der plantgaten met ¼ liter van 0,1 % sublimaatoplossing de schurftziekte voor de helft kon bestrijden.

Zooals reeds is opgemerkt, is de aantasting nog mogelijk geweest, doordat bij de soort Eigenheimer de knollen vrij ver door den grond zitten en deze knollen worden ontwikkeld in grond, welke bij de behandeling *niet ontsmet kan worden.*

Tusschen de 3 ontsmettingsmethoden is weinig verschil op te merken, hoewel de behandeling met ¼ l van 0,1 % oplossing toch het best heeft gewerkt.

Verder valt het op, dat de behandeling ook een oogstvermeerdering tengevolge heeft gehad. Wordt alleen de opbrengst van de groote knollen genomen, dan blijkt uit onderstaande tabel, dat de *oogstvermeerdering hiervan* 20 % *heeft bedragen.*

OVERZICHT VAN DE TOTALE OPBRENGST DER VELDJES VAN ELKE BEHANDELING

	Gave	%	Door schurft aangetaste	%	Totaal
a	*621 pond*	*50*	*619 pond*	*50*	1240 pond (op *100* gesteld)
b	*548* „	*45*	*667* „	*55*	1215 „ „ *98* „
c	*547* „	*45*	*668* „	*55*	1215 „ „ *98* „
d	*5½* „	*1*	*982* „	*99*	987½ „ „ *79* „

Dit groote opbrengstverschil komt hoofdzakelijk door de zeer gunstige werking, welke de behandeling op de bestrijding der Rhizoctoniaziekte en het ringvuur heeft gehad.

Resultaat der proeven.

1e Een behandeling der plantgaten vóór het poten der aardappelen met sublimaat in bepaalde oplossing en *hoeveelheid per plantgat* heeft een *zeer gunstige* werking op de *schurftziekte* gehad.

2e Bij soorten, welke de knollen ver van de plant ontwikkelen, is deze behandeling nog onvoldoende voor een volledige bestrijding.

3e Tusschen de verschillende gebruikte oplossingen valt een betrekkelijk gering verschil in de bestrijding der schurft waar te nemen, hoewel de behandeling der plantgaten met een ¼ liter van 0,1 % oplossing toch het best heeft gewerkt.

4e Een zeer gunstige nevenwerking viel bij de behandeling op te merken. De opbrengst aan groote knollen werd met 20 % vermeerderd, doordat op de behandelde veldjes hiermede tevens de Rhizoctoniaziekte en het ringvuur werden bestreden.

5e Het is zeer wenschelijk de proeven voort te zetten en daarbij gebruik van hetzelfde veld te maken en de veldjes weer op dezelfde plaats als het vorige jaar aan te leggen om na te gaan, of na een behandeling van eenige jaren de schurft op deze wijze volledig kan worden bestreden.

Algemeene opmerking.

Een woord van dank aan de beide proefnemers en hun personeel voor de groote belangstelling en de hulp bij de proeven verleend, is hier zeer op zijne plaats.

HET KNOPKRUID, GALINSOGA PARVIFLORA CAV.

DOOR

N. VAN POETEREN

In den loop van den zomer van 1934 werd ik getroffen door de zeer sterke ontwikkeling van een onkruid, dat wij in Wageningen op de zandgronden reeds jaren kennen, nl. van het knopkruid, *Galinsoga parviflora* CAVAN. Ook in andere jaren breidde het zich in den nazomer vrij sterk uit, maar een ontwikkeling als in 1934 had ik nog niet gezien. Het komt bij ons geregeld op aardappelakkers voor, maar nu zoo sterk, dat er op verschillende akkers in September werkelijk niets meer van een aardappelgewas zichtbaar bleef, terwijl hetzelfde het geval was met voederbietengewassen, die volkomen door het onkruid overgroeid waren.

Het spreekt wel vanzelf, dat de hier door mij bedoelde akkers tot de vrij slecht onderhouden behoorden, maar toch waren zij tot in Augustus vrij behoorlijk behakt en dus van onkruid gezuiverd geworden. Het vermeerderings- en groeivermogen van het knopkruid is echter zoo verbazingwekkend groot, dat onder gunstige groeiomstandigheden het zich in zeer korten tijd ongelooflijk kan uitbreiden. Blijkbaar waren de weersomstandigheden er in den zomer en de herfst van 1934 ongewoon gunstig voor.

In verband met dit zeer bijzondere vermeerderingsvermogen meen ik goed te doen, hier de aandacht op de Galinsoga te vestigen.

De vorm en de groeiwijze van de plant blijken wel voldoende uit de hierbij gevoegde afbeelding. (Pl. VII). Galinsoga vormt een rechtopgaanden stengel, die 50–75 cm hoog kan worden. Op vrij regelmatige afstanden vertakt deze stengel zich, zoodat telkens twee zijstengels ontstaan, die schuin naar boven uitgroeien. De bladeren zijn middelmatig groot, frisch groen van kleur, de onderste kortgesteeld en de bovenste vrijwel ongesteeld (zittend); ze zijn lang-lancetvormig en getand.

Aan den top van hoofd- en zijstengels (van welke laatste er zeer vele op een plant kunnen gevormd worden) ontstaan de kleine bloemen op steeltjes. De plant behoort tot de familie der Samengesteldbloemigen (Composieten) en elk bloemhoofdje heeft 5 kleine witte randbloempjes en in het midden gele buisbloempjes. Daar de witte randbloempjes soms zeer weinig ontwikkeld zijn, ziet men meermalen slechts de groepjes gele buisbloempjes aan den top der stengels.

Het aantal bloemen, dat gevormd wordt, is zeer groot en daardoor ook het aantal zaden. De opgaven over dit aantal loopen uiteen van 5 à 30.000 tot 300.000 toe. Hieruit blijkt wel, dat men hier met een onkruid te maken heeft, dat zich zeer sterk vermeerdert.

Deze vermeerdering heeft uitsluitend plaats door zaden. Deze kiemen zeer gemakkelijk bij voldoende warmte en vochtigheid, als zij in de bovenste aardlaag van 1–2 cm dikte gelegen zijn. Liggen zij dieper, dan behouden zij vele jaren hun kiemvermogen en kiemen, als zij door grondbewerking aan de oppervlakte gebracht worden.

Als dus een akker eenmaal flink met Knopkruid bezet is geweest, kan men vele jaren achtereen op een flinken opslag rekenen. De besmetting van den grond met zaden wordt zeer in de hand gewerkt, doordat het zaad ook rijpt aan planten, die in den bloeitijd uitgetrokken op het veld blijven liggen.

De Galinsoga is van Zuid-Amerikaanschen oorsprong; zij stamt uit Peru en is omstreeks 1800 naar Europa overgebracht. Daar heeft zij zich blijkbaar eerst in Duitschland, later ook in andere landen naar het Noorden en Westen uitgebreid. Sinds 1864 is zij ook in ons land waargenomen, uitsluitend op zandgronden. Volgens niet meer te controleeren mededeelingen zou de plant bij ons het eerst te Wageningen zijn gevonden. Volgens Heukels zou zij nu ook bij Vollenhove, Harderwijk, Vorden en Amsterdam voorkomen. Zij zou bij ons overgebracht zijn met Duitsche pootaardappels.

Ik zou het zeer op prijs stellen, indien ik bericht zou mogen ontvangen over het voorkomen van Galinsoga op verschillende plaatsen en dan gaarne ook over de uitbreiding, die de plant in 1934 daar heeft verkregen.

Het is wel zeker, dat de enorme vermeerdering in dit jaar op verschillende plaatsen nog jaren lang zal nawerken in een opslag, uit het in dat jaar gevormde zaad. De hoeveelheid zaad, die op de akkers is gegroeid, moet enorm zijn. Het is vooral het zomer- en najaarsweer geweest, dat de groei zoozeer bevorderd heeft.

Daar Galinsoga uit warmer streken stamt, heeft hare ontwikkeling vrijwel geheel plaats in den zomer en den herfst. Eerst in Juli begint het zich duidelijk te ontwikkelen. Vandaar dat, als men de onkruidbestrijding op een akker niet tot zeer laat in het seizoen voortzet, het gewas door het onkruid geheel overgroeid kan worden. De zaden kiemen den geheelen zomer door en in zes weken tijd ontwikkelt de plant zich tot in bloei.

Zooals hierboven medegedeeld, komt Galinsoga in ons land alleen op zandgrond voor. In de buitenlandsche literatuur wordt

medegedeeld, dat zij aan lichten grond de voorkeur geeft. Blijkbaar komt zij ook het meest op kalkarme gronden voor.

Zeer typisch is de gevoeligheid van Galinsoga voor vorst. De eerste nachtvorst doodt de planten vrijwel geheel. De stengels knikken eenige centimeters onder den top door, zoodat alle toppen er dood bij hangen, terwijl het blad vrijwel geheel vernietigd wordt. Nadat de eerste nachtvorst in 1934 in November opgetreden was, was het met de ontwikkeling geheel gedaan. Deze omstandigheid, zoomede de behoefte aan warmte voor het kiemen en de groei, zijn oorzaak van de late ontwikkeling van het onkruid.

Dat de enorme vermeerdering de aandacht getrokken heeft, moge blijken uit het feit, dat in eenige gedeelten van Duitschland verordeningen bestaan, waarbij de vernietiging van het Knopkruid door (daar Franzosenkraut genoemd) wordt voorgeschreven. Zoo bestaat er een „Verordnung der Polizeidirektion über die Vernichtung des Franzosenkrautes in der Stadt und im Landgebiet Bremen" en een in Mecklenburg. Daarin wordt voorgeschreven het onkruid te bestrijden, uiterlijk in den bloeitijd, waarbij men de uitgetrokken planten niet op het land mag laten liggen, maar deze op hoopen gezet moeten worden. Deze bestrijding moet voortgezet worden, zoolang er nog bloeiende planten op het veld voorkomen. Op overtreding is een boete gesteld tot 150 mark of hechtenis.

Wij zullen met belangstelling de ontwikkeling van Galinsoga in 1935 gadeslaan en raden landbouwers, op de plaatsen, waar zij nu reeds voorkomt aan, de bestrijding van dit onkruid niet te verwaarloozen.